

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: **100299382**
(43)Date of publication of application: **08.06.2001**

(21)Application number: **1019980042514**
(22)Date of filing: **12.10.1998**

(71)Applicant: **HYUNDAI ELECTRONICS
IND. CO., LTD.**
(72)Inventor: **LEE, SEUNG HUI
PARK, IN CHEOL**

(51)Int. Cl **G02F 1/1343
G02F 1/136**

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57) Abstract:

PURPOSE: A liquid crystal display device is provided to prevent a color shift phenomenon in both of a complete driving voltage-applied state and a middle gradation state by compensating a refractive index anisotropy of liquid crystal molecules. **CONSTITUTION:** An alignment layer portion which an electric field is formed in parallel with a data bus line(22) is rubbed to have a first acute angle between the electric field parallel with the data bus line(22) and a rubbing axis of the alignment layer. Another alignment layer portion which another electric field is formed in parallel with a gate bus line(21) is rubbed to have the same acute angle as the first acute angle between the electric field parallel with the gate bus line(21) and a rubbing axis of the alignment layer.

COPYRIGHT 2000 KIPO

Legal Status

Date of request for an examination (19990330)
Notification date of refusal decision (00000000)
Final disposal of an application (registration)
Date of final disposal of an application (20010328)
Patent registration number (1002993820000)
Date of registration (20010608)
Number of opposition against the grant of a patent ()
Date of opposition against the grant of a patent (00000000)
Number of trial against decision to refuse ()
Date of requesting trial against decision to refuse ()

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ G02F 1/1343 G02F 1/136	(45) 공고일자 2002년06월20일
	(11) 등록번호 10-0299382
	(24) 등록일자 2001년06월08일
(21) 출원번호 10-1998-0042514	(65) 공개번호 특2000-0025430
(22) 출원일자 1998년10월12일	(43) 공개일자 2000년05월06일
(73) 특허권자 주식회사 하이닉스반도체	
(72) 발명자 이승희	
	경기 이천시 부발읍 아미리 산136-1
	박인철
	경기도 이천시 창전동 49-1 현대아파트 102-1206
	서울특별시 도봉구 방학1동 672-31호 22통 1반
(74) 대리인 강성배	
심사관 : 박제현	
(54) 액정 표시 장치	

요약

본 발명은 액정 표시 장치를 개시한다. 개시된 본 발명은, 소정 거리를 두고 대향하는 상하 기판과, 상하 기판 사이에 개재되는 액정과, 상기 하부 기판의 내측면에 매트릭스 형태로 배치되어, 단위 화소를 한정하는 게이트 버스 라인과, 데이터 버스 라인과, 상기 하부 기판 내측면의 단위 화소내에 배치되며 전계를 형성하여 액정을 동작시키는 카운터 전극과, 화소 전극과, 상기 게이트 버스 라인과 데이터 버스 라인의 교차점 부근에 배치되는 박막 트랜지스터와, 상기 게이트 버스 라인과 데이터 버스 라인을 절연시키면서, 상기 카운터 전극과 화소 전극간을 절연시키는 게이트 절연막, 및 상기 상하 기판의 내측면 표면에 각각 배치되는 소정 방향으로의 러빙축을 갖는 수평 배향막을 포함하고, 상기 카운터 전극과 화소 전극에 전압 인가시, 상기 카운터 전극과 화소 전극 사이에 게이트 버스 라인과 평행하는 전계와 데이터 버스 라인에 평행하는 전계가 동시에 형성되는 액정 표시 장치로서, 상기 데이터 버스 라인과 평행하는 전계가 형성되는 배향막의 부분은, 상기 데이터 버스 라인과 평행하는 전계와 배향막의 러빙축이 제 1 예각을 이루도록 러빙되고, 상기 게이트 버스 라인과 평행하는 전계가 형성되는 배향막 부분은, 상기 게이트 버스 라인과 평행하는 전계와 배향막의 러빙축이 상기 제 1 예각과 동일한 예각을 이루도록 러빙되는 것을 특징으로 한다.

대표도

도3

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 액정 표시 장치의 하부 기판 평면도.
도 2는 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 사시도.
도 3은 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 하부 기판 평면도.
(도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명)

20 : 하부 기판	21 : 게이트 버스 라인
22 : 데이터 버스 라인	24 : 카운터 전극
24a : 본체 전극	24b : 제 1 분할 전극
24c : 제 2 분할 전극	24d : 제 3 분할 전극
25 : 화소 전극	25a : 제 1 브렌치
25b : 제 2 브렌치	25c : 제 3 브렌치
25d : 제 4 브렌치	25e : 제 5 브렌치
30,44: 수평 배향막	35 : 편광자
42 : 컬러 필터	45 : 분해자
200 : 단위 화소	

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치(liquid crystal display, 이하 LCD)에 관한 것으로, 보다 구체적으로는, 중간 게조시 컬러 쉬프트(color shift)를 방지하면서, 개구율 및 투과율을 개선시킬 수 있는 아이피에스(IPS: in-plan switching, 이하 IPS라 칭함) 모드의 액정 표시 장치에 관한 것이다.

일반적으로 IPS 모드의 액정 표시 장치(M.oh-e, Mohta, S. Aratani, and K. Kondo, Proceeding of the 15th International Display Research Conference(Society for Information Display and the intrinsic of Television Engineer of Japan, hamamatsu, Japan 1995) p577]는 TN(twist nematic)모드 액정 표시 장치의 좁은 시야각 특성을 개선하기 위하여 제안된 모드이다.

그러나, 이러한 IPS 모드의 액정 표시 장치에서 액정 분자는 하부 기판 전역에서, 전계가 형성되기 이전에는 배향막의 러빙 상태에 의존하여 일률적으로 배열되다가, 전계가 형성되면, 전계와 그것의 광축이 평행하도록 일률적으로 틀어지게 된다. 이때, 액정 분자들은 공지된 바와 같이, 장축과 단축의 길이가 상이하므로, 장축과 단축에서의 굴절율이 상이하다.

이와같이 액정 분자들이 방향에 따라 굴절율 이방성을 갖고, 액정 분자들이 전계 형성 여부에 따라 일률적으로 배열되므로, 화이트 상태의 화면에 소정의 색상을 띠는 컬러 쉬프트가 발생된다.

이러한 컬러 쉬프트 현상을 방지하기 위하여, 하나의 화소에 대칭되는 두방향의 전계가 형성되도록 하는 액정 표시 장치가 본 발명의 발명자에 의하여, 제 97-66700호로 출원된 바 있다.

상기한 액정 표시 장치는, 하부 기판(10)과 상부 기판(도시되지 않음)은 액정(도시되지 않음)을 사이에 두고, 대향배치된다. 이러한 하부 기판(10) 상부에는 도 1에 도시된 바와 같이, 게이트 버스 라인(11)과 데이터 버스 라인(12)이 서로 직교되도록 격자 형태로 배열되어, 단위 화소(100)를 한정한다. 이때, 게이트 버스 라인(11)과 데이터 버스 라인(12) 사이에는 게이트 절연막(도시되지 않음)이 개재되어 있다. 즉, 하부 기판(10)의 표면에는 게이트 버스 라인(11)이 배치되어 있고, 그 상부에 게이트 절연막이 피복되어 있으며, 게이트 절연막 상부에 데이터 버스 라인(12)이 배치된다.

게이트 버스 라인(11)과 데이터 버스 라인(12)의 교차점 부근 각각에는, 게이트 버스 라인(11) 상부에 채널층(13), 소오스 전극(S), 드레인 전극(D)을 포함하는 박막 트랜지스터(TFT)가 형성된다. 이때, 소오스 전극(S)은 데이터 버스 라인(12)으로부터 연장되어 있다.

게이트 버스 라인(11)과 데이터 버스 라인(12)으로 둘러싸여진 단위 화소(100)내에는 카운터 전극(14)이 배치된다. 카운터 전극(14)내에는 직사각 형태의 사전을 형상을 갖는다. 또한, 카운터 전극(14)은 게이트 버스 라인(11) 및 데이터 버스 라인(12)과 일정 등간격을 두고 이격되어 있으며, 카운터 전극(14)의 상단은 인접하는 다른 단위 화소에 형성된 카운터 전극과 연결될 수 있도록 좌우로 연장되어 있다. 여기서, 카운터 전극(14)으로 둘러싸여지는 영역을 제 1 개구 공간(X1)이라 한다. 또한, 카운터 전극(14)은 제 1 개구 공간(X1)을 이분하도록 게이트 버스 라인(12)과 평행하게 연장된 제 1 분할 전극(14a)을 포함한다. 이 제 1 분할 전극(14a)에 의하여, 제 2 및 제 3 개구 공간(X2, X3)이 한정된다. 또한, 카운터 전극(14)의 제 2 개구 공간(X2)내에는, 상기 제 2 개구 공간(X2)을 다수개로 분할하기 위한 제 2 분할 전극(14b)이 적어도 하나 이상 예를들어, 2개가 등간격으로 구비된다. 이때, 제 2 분할 전극(14b)은 제 1 분할 전극(14a)과 평행한 방향으로 연장되어, 게이트 버스 라인(11)의 길이 방향이 장축이 되는 횡형태의 제 4 개구 공간(X4)이 한정된다.

반대로, 제 3 개구 공간(X3)내에는 제 3 개구 공간(X3)을 다수개로 분할하기 위한 제 3 분할 전극(14c)이 구비된다. 이때, 제 3 분할 전극(14c)은 제 1 분할 전극(14a)과 수직인 방향으로 연장되며, 제 3 개구 공간(X3)의 정중앙에 배치되어, 2개의 제 5 개구 공간(X5)이 한정된다. 이때, 제 5 개구 공간(X5)은 데이터 버스 라인(12)의 길이 방향이 장축이 되는 종형태의 개구 공간이다. 따라서, 카운터 전극(14)은 실제로 3개의 횡형 개구공간(X4)과 2개의 종형 개구 공간(X2)을 갖는다. 여기서, 카운터 전극(14)을 구성하는 각 부분은 모두 전도 특성이 우수한 불투명 금속막으로 형성되며, 이들은 모두 하부 기판(10)의 표면에 형성된다.

한편, 단위 화소(100) 각각에는, 카운터 전극(14)과 포개어지면서, 카운터 전극(14)과 같이 액정을 구동시키는 역할을 하는 화소 전극(15)이 배치된다. 이 화소 전극(15)은 제 4 개구 공간(X4) 각각에는, 그것의 장축 방향을 따라 제 4 개구 공간(X4)을 이분하는 제 1 브랜치(15a)를 포함한다. 또한, 화소 전극(15)은 제 5 개구 공간(X5)당, 그것의 장축 방향을 따라 이분하는 제 2 브랜치(15b)를 포함한다. 이때, 제 1 브랜치(15a)는 게이트 버스 라인(11)과 평행하고, 제 4 개구 공간(X4)의 중앙에 각각 배치된다. 또한, 제 2 브랜치(15b)는 데이터 버스 라인(12)과 평행하고, 제 5 개구 공간(X5)의 중앙에 각각 배치된다. 또한, 화소 전극(15)은 각각의 제 1 브랜치(15a)의 일측단들을 연결하고, 해당 데이터 버스 라인과 인접한 외곽의 카운터 전극(14)과 오버랩되는 제 3 브랜치(15c)를 포함한다. 또한, 제 2 브랜치(15b)의 일측단들을 연결함과 아울러 상기 제 3 브랜치(15c)와 연결되며, 카운터 전극(14)의 제 1 분할 전극(14a)과 오버랩되도록 배치되는 제 4 브랜치(15d)를 포함한다. 또한, 화소 전극(15)은 제 2 브랜치(15b)의 타측단들을 연결함과 아울러, 해당 셀을 선택하는 게이트 버스 라인(11)과 인접한 카운터 전극(14) 부분과 오버랩되며, 박막 트랜지스터(TFT)의 드레인(D)과 접속되는 제 5 브랜치(15e)를 포함한다. 즉, 화소 전극(15)을 구성하는 각 브랜치(15a, 15b, 15c, 15d, 15e)들은 박막 트랜지스터(TFT)를 통하여, 동일한 신호가 인가되도록 모두 전기적으로 접속되어 있다.

여기서, 카운터 전극(14)과 화소 전극(15) 사이에도, 상기 게이트 버스 라인(11) 및 데이터 버스 라인(12)과 마찬가지로, 게이트 절연막(도시되지 않음)이 개재된다.

또한, 하부 기판(10)의 결과를 표면과 상부 기판의 결과를 표면에는 액정의 초기 배향 상태를 결정하는 배향막(도시되지 않음)이 형성된다. 이때, 본 실시예에서는 각각의 배향막을 프리틸트각이 6° 이하인 수평 배향막을 형성하고, 하부 기판(10)측의 배향막의 러빙축(R)은 데이터 버스 라인(12)과 약 35 내지 55° 더욱 바람직하게는, 약 45° 의 각도차를 갖도록 배향된다. 또한, 상부 기판측의 배향막의 러빙축은 하부 배향막과 약 180° 각도차를 갖도록 배향된다.

이러한 액정 표시 장치는 전계가 인가되기 이전에는 상하부 기판의 대향면에 형성된 배향막의 러빙축의 방향으로, 액정 분자들이 배열된다.

한편, 게이트 버스 라인(11)이 선택되고, 데이터 버스 라인(12)에 신호가 전달되면, 박막 트랜지스터(TFT)가 턴온되고, 데이터 버스 라인(12)의 신호가 화소 전극(15)의 각 부분에 전달된다. 이때, 카운터 전극(14)의 각 부분에는 화소 전극(15)의 신호와 일정한 전압차를 갖는 공통 전압이 인가되어, 카운터 전극(14)과 화소 전극(15) 사이에는 전계(FA, FB)가 형성된다. 즉, 단위 화소(100)의 선택 시, 제 4 개구 공간들(X4)에서는 데이터 버스 라인(12)과 평행한 세로 전계(FA)가 형성되고, 동시에 제 5 개구 공간들(X5)에서는 게이트 버스 라인(11)과 평행한 가로 전계(FB)가 형성된다.

그러면 액정 분자들은 상기 전계와 자신의 장축이 일치되도록 배열된다(유전을 이방성이 양인 경우). 이때, 세로 전계(FA)의 영향권에 있는 액정 분자(16b)들은 반시계방향으로 틀어지게 되어 세로 전계(FA)와 평행하게 배열되며, 가로 전계(FB)의 영향권에 있는 액정 분자(16b)들은 반시계 방향으로 틀어지게 되어 세로 전계(FB)와 평행하게 배열되어, 단위 픽셀내에 이중 도메인이 형성된다. 이에 따라 컬러 쉬프트가 발생되지 않는다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

상기한 액정 표시 장치는 0V 또는 구동 전압V에서는 컬러 쉬프트를 완벽히 제거할 수 있다. 그러나, 중간 계조 전압 즉 0 내지 구동 전압V 사이의 전압 구간에서는 컬러 쉬프트가 발생된다.

즉, 이를 보다 구체적으로 설명하자면, 액정 분자들은 전계가 인가되기 전에는 모두 일률적으로 배열되어 있다가, 전계가 형성되면, 전계와 평행하도록 틀어지게 된다. 그러나, 전계(FA,FB)는 이 러빙축에 대하여 정대칭을 이루지 않기 때문에, 전계(FA,FB)의 방향과 일치되도록 틀어지는 동안, 즉 중간 계조 동안에 액정 분자들의 굴절율 이방성이 보상되지 않는다.

이로인하여, 중간 계조 동안에는 컬러 쉬프트가 발생된다.

따라서, 본 발명의 목적은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위하여, 중간 계조 동안에도 컬러 쉬프트가 발생되지 않도록 하는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 견지에 따르면, 소정 거리를 두고 대향하는 상하 기판과, 상하 기판 사이에 개재되는 액정과, 상기 하부 기판의 내측면에 매트릭스 형태로 배치되어, 단위 화소를 한정하는 게이트 버스 라인과, 데이터 버스 라인과, 상기 하부 기판 내측면의 단위 화소내에 배치되며 전계를 형성하여 액정을 동작시키는 카운터 전극과, 화소 전극과, 상기 게이트 버스 라인과 데이터 버스 라인의 교차점 부근에 배치되는 박막 트랜지스터와, 상기 게이트 버스 라인과 데이터 버스 라인을 절연시키면서, 상기 카운터 전극과 화소 전극간을 절연시키는 게이트 절연막, 및 상기 상하 기판의 내측면 표면에 각각 배치되는 소정 방향으로의 러빙축을 갖는 수평 배향막을 포함하고, 상기 카운터 전극과 화소 전극에 전압 인가시, 상기 카운터 전극과 화소 전극 사이에 게이트 버스 라인과 평행하는 전계와 데이터 버스 라인에 평행하는 전계가 동시에 형성되는 액정 표시 장치로서, 상기 데이터 버스 라인과 평행하는 전계가 형성되는 배향막의 부분은, 상기 데이터 버스 라인과 평행하는 전계와 배향막의 러빙축이 제 1 예각을 이루도록 러빙되고, 상기 게이트 버스 라인과 평행하는 전계가 형성되는 배향막 부분은, 상기 게이트 버스 라인과 평행하는 전계와 배향막의 러빙축이 상기 제 1 예각과 동일한 예각을 이루도록 러빙되는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명은, 소정 거리를 두고 대향하는 상하 기판과, 상하 기판 사이에 개재되는 액정과, 상기 하부 기판의 내측면에 매트릭스 형태로 배치되어, 단위 화소를 한정하는 게이트 버스 라인과, 데이터 버스 라인과, 상기 단위 화소내에 배치되며, 사각을 형상을 가지며 제 1 개구 공간을 한정하는 본체 전극과, 상기 본체 전극의 중앙을 횡단하여, 본체 전극내의 공간을 제 2 개구 공간 및 제 3 개구 공간으로 한정하는 제 1 분할 전극과, 상기 제 2 개구 공간내를 횡단하여 적어도 하나 이상의 제 4 개구 공간을 한정하는 제 2 분할 전극과, 상기 제 3 개구 공간을 종단하여 적어도 하나 이상의 제 5 개구 공간을 한정하는 제 3 분할 전극을 포함하는 카운터 전극과, 상기 카운터 전극이 형성된 단위 화소 공간에 형성되며, 제 4 개구 공간의 장축 방향을 따라 상기 제 4 개구 공간을 이분하는 제 1 브랜치와, 상기 제 5 개구 공간의 장축 방향을 따라 상기 제 5 개구 공간을 이분하는 제 2 브랜치와, 상기 제 1 브랜치들을 연결시키는 제 3 브랜치와, 상기 제 2 브랜치의 일측단간을 연결하면서, 상기 제 3 브랜치의 일측단과 접속되는 제 4 브랜치와, 상기 제 2 브랜치의 타측단을 연결함과 아울러, 상기 박막 트랜지스터와 접속되는 제 5 브랜치를 포함하는 화소 전극과, 상기 게이트 버스 라인과 데이터 버스 라인 및 카운터 전극과 화소 전극사이에 개재되는 게이트 절연막과, 상기 상하 기판의 내측면 표면에 각각 배치되는 소정 방향으로의 러빙축을 갖는 수평 배향막을 포함하며, 상기 제 4 개구 공간에는 상기 데이터 버스 라인과 평행한 전계가 형성되고, 상기 제 5 개구 공간에는 상기 게이트 버스 라인과 평행한 전계가 형성되며, 상기 제 4 개구 공간의 배향막의 러빙축은 상기 제 4 개구 공간에 형성되는 전계와 제 1 예각을 이루고, 상기 제 5 개구 공간의 배향막의 러빙축은 상기 제 5 개구 공간에 형성되는 전계와 제 1 예각과 동일한 각을 이루며, 상기 제 4 개구 공간의 배향막의 러빙축과 상기 제 5 개구 공간의 배향막의 러빙축은 직교를 이루는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 의하면, 본 발명에 의하면, 하나의 단위 화소 공간에 세로 전계 및 가로 전계가 동시에 형성되는 액정 표시 장치에 있어서, 세로 전계가 형성되는 영역과 가로 전계가 형성되는 영역에 개별적으로

전계와 일정한 각도를 이루도록 개별러빙한다. 이에따라, 중간 계조시에도 정대칭을 이루며 액정 분자들이 틀어지므로, 컬러 쉬프트가 발생되지 않는다.

이하 첨부한 도면에 의거하여 본 발명의 바람직한 실시예를 자세히 설명하도록 한다.

(실시예 1)

첨부한 도면 도 2는 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 나타낸 사시도이고, 도 3은 본 발명의 실시예 1에 따른 액정 표시 장치의 하부 기판 평면도이다.

도 2 및 도 3을 참조하여, 하부 기판(20) 상부에 게이트 버스 라인(21)과 데이터 버스 라인(22)이 서로 직교되도록 격자 형태로 배열되어, 단위 화소(200)를 한정한다. 이때, 게이트 버스 라인(21)과 데이터 버스 라인(22) 사이에는 게이트 절연막(도시되지 않음)이 개재되어 있다. 즉, 하부 기판(20)의 표면에는 게이트 버스 라인(21)이 배치되어 있고, 그 상부에 게이트 절연막이 피복되어 있으며, 게이트 절연막 상부에 데이터 버스 라인(22)이 배치된다.

게이트 버스 라인(21)과 데이터 버스 라인(22)의 교차점 부근 각각에는, 게이트 버스 라인(21) 상부에 채널층(23), 소오스 전극(s), 드레인 전극(d)을 포함하는 박막 트랜지스터(TFT)가 형성된다. 이때, 소오스 전극(s)은 데이터 버스 라인(22)으로부터 연장되어 있다.

게이트 버스 라인(21)과 데이터 버스 라인(22)으로 둘러싸여진 단위 화소(200)내에는 카운터 전극(24)이 배치된다. 카운터 전극(24)은 직사각 형태의 사전을 형상을 갖는 본체 전극(24a)을 포함한다. 본체 전극(24a)은 게이트 버스 라인(21) 및 데이터 버스 라인(22)과 일정 등간격을 두고 이격되어 있으며, 카운터 전극(24)의 상단은 인접하는 다른 단위 화소에 형성된 카운터 전극과 연결될 수 있도록 좌우로 연장되어 있다. 여기서, 카운터 전극(24)으로 둘러싸여지는 영역을 제 1 개구 공간(X1)이라 한다. 또한, 카운터 전극(24)은 제 1 개구 공간(X1)을 이분하도록 게이트 버스 라인(22)과 평행하게 연장된 제 1 분할 전극(24b)을 포함한다. 이 제 1 분할 전극(24b)에 의하여, 제 2 및 제 3 개구 공간(X2, X3)이 한정된다. 또한, 카운터 전극(24)의 제 2 개구 공간(X2)내에는, 상기 제 2 개구 공간(X2)을 다수개로 분할하기 위한 제 2 분할 전극(24c)이 적어도 하나 이상 예를들어, 2개가 등간격으로 구비된다. 이때, 제 2 분할 전극(24c)은 제 1 분할 전극(24b)과 평행한 방향으로 연장되어, 게이트 버스 라인(21)의 길이 방향이 장축이 되는 횡형태의 제 4 개구 공간(X4)이 한정된다.

한편, 제 3 개구 공간(X3)내에는 제 3 개구 공간(X3)을 다수개로 분할하기 위한 제 3 분할 전극(24d)이 구비된다. 이때, 제 3 분할 전극(24d)은 제 1 분할 전극(24b)과 수직인 방향으로 연장되며, 제 3 개구 공간(X3)의 정중앙에 배치되어, 2개의 제 5 개구 공간(X5)이 한정된다. 이때, 제 5 개구 공간(X5)은 데이터 버스 라인(22)의 길이 방향이 장축이 되는 종형태의 개구 공간이다. 따라서, 카운터 전극(24)은 실제로 3개의 횡형 개구공간(X4)과 2개의 종형 개구 공간(X2)을 갖는다. 여기서, 카운터 전극(24)을 구성하는 각 부분은 모두 전도 특성이 우수한 불투명 금속막으로 형성되거나, 또는 투명 금속막으로 형성될 수 있으며, 게이트 버스 라인(22)과 함께 하부 기판(20)의 표면에 형성된다.

한편, 단위 화소(200) 각각에는, 카운터 전극(24)과 포개어지면서, 카운터 전극(24)과 같이 액정을 구동시키는 역할을 하는 화소 전극(25)이 배치된다. 이 화소 전극(25)은 제 4 개구 공간(X4) 각각에는, 그것의 장축 방향을 따라 제 4 개구 공간(X4)을 이분하는 제 1 브랜치(25a)를 포함한다. 또한, 화소 전극(25)은 제 5 개구 공간(X5)당, 그것의 장축 방향을 따라 이분하는 제 2 브랜치(25b)를 포함한다. 이때, 제 1 브랜치(25a)는 게이트 버스 라인(21)과 평행하고, 제 4 개구 공간(X4)의 중앙에 각각 배치된다. 또한, 제 2 브랜치(25b)는 데이터 버스 라인(22)과 평행하고, 제 5 개구 공간(X5)의 중앙에 각각 배치된다. 또한, 화소 전극(25)은 각각의 제 1 브랜치(25a)의 일측단들을 연결하고, 해당 데이터 버스 라인(22)과 인접한 외곽의 본체 전극(24a)과 오버랩되는 제 3 브랜치(25c)를 포함한다. 또한, 제 2 브랜치(25b)의 일측단들을 연결함과 아울러 상기 제 3 브랜치(25c)와 연결되며, 카운터 전극(24)의 제 1 분할 전극(24b)과 오버랩되도록 배치되는 제 4 브랜치(25d)를 포함한다. 또한, 화소 전극(25)은 제 2 브랜치(25b)의 타측단들을 연결함과 아울러, 해당 셀을 선택하는 게이트 버스 라인(21)과 인접한 카운터 전극(24)의 본체 전극(24a) 부분과 오버랩되며, 박막 트랜지스터(TFT)의 드레인(d)과 접속되는 제 5 브랜치(25e)를 포함한다. 즉, 화소 전극(25)을 구성하는 각 브랜치(25a, 25b, 25c, 25d, 25e)들은 박막 트랜지스터(TFT)를 통하여, 동일한 신호가 인가되도록 모두 전기적으로 접속되어 있다. 아울러, 상기 화소 전극(25) 역시 불투명 금속막 또는 투명 금속막으로 형성될 수 있다.

여기서, 카운터 전극(24)과 화소 전극(25) 사이에도, 상기 게이트 버스 라인(21) 및 데이터 버스 라인(22)과 마찬가지로, 게이트 절연막(도시되지 않음)이 개재된다.

이러한 하부 기판(20)은 컬러 필터(42)가 형성된 상부 기판(40)과 대향된다. 하부 기판(20)의 결과물 상부 및 컬러 필터(42) 표면에는 배향막(30, 44)이 형성된다. 이때, 배향막(30, 44)은 프리틸트각이 10도 이하인 수평 배향막으로서, 하부 기판(20)에 형성되는 수평 배향막(30)은 단위 화소당 두 개의 러빙축을 갖도록 러빙처리 된다. 즉, 도 2에서, 이후 데이터 버스 라인(22)과 평행한 전계(이하 세로 전계)가 형성될 제 4 개구 공간(X4)의 배향막은 이후 형성될 세로 전계와 소정 예각(θ)을 이루도록 제 1 방향(r_1)으로 러빙된다. 또한, 이후 게이트 버스 라인(21)과 평행한 전계(이하 가로 전계)가 형성될 제 5 개구 공간(X5)의 배향막은 이후 형성될 가로 전계와, 상기 세로 전계와 제 1 러빙 방향(r_1)이 이루는 각과 동일한 각(θ)을 이루도록 제 2 방향(r_2)으로 러빙된다. 바람직하게는 제 1 러빙 방향(r_1)과 제 2 러빙 방향(r_2)은 제 1 분할 전극(24b)을 중심으로 대칭, 즉 직교를 이룬다.

한편, 상부 기판(40)의 배향막(44)은 하부 기판(20)의 배향막(30)의 러빙축과 각각 180도 각도를 이루도록 러빙된다.

하부 기판(20)의 외측면에는 편광자(35)가 배치되고, 상부 기판(40)의 외측면에는 분해자(45)가 배치된다. 이때, 편광자(35)의 편광축(P)은 하부 기판(20)의 배향막(30)의 제 1 러빙 방향(r_1) 또는 제 2 러빙 방향(r_2)과 일치하도록 부착되고, 분해자(45)의 흡수축(A)은 편광축(P)과 직교되는 방향으로 부착된다.

액정(50)은 하부 기판(20)과 상부 기판(40) 사이에 개재되고, 유전을 이방성이 음 또는 양인 물질이 모

두 사용될 수 있다. 이때, 소정 예각(θ)가 0도 이상 45도 이하이면, 유전율 이방성이 음인 물질을 사용하고, 45도 이상 90도 이하이면 유전율 이방성이 양인 물질을 사용한다. 또한, 액정(50)은 굴절율 이방성과 셀갯의 곱이 0.2 내지 0.6 μm 이 되도록 선택한다.

이러한 액정 표시 장치는 전계가 인가되기 이전에는 상하부 기판의 대향면에 형성된 배향막의 러빙축의 방향으로, 액정 분자들이 배열된다.

한편, 게이트 버스 라인(11)이 선택되고, 데이터 버스 라인(12)에 신호가 전달되면, 박막 트랜지스터(TFT)가 턴온되고, 데이터 버스 라인(12)의 신호가 화소 전극(15)의 각 부분에 전달된다. 이때, 카운터 전극(14)의 각 부분에는 화소 전극(15)의 신호와 일정한 전압차를 갖는 공통 전압이 인가되어, 카운터 전극(14)과 화소 전극(15) 사이에는 전계(FA, FB)가 형성된다. 즉, 단위 화소(100)의 선택 시, 제 4 개구 공간들(X4)에서는 데이터 버스 라인(12)과 평행한 세로 전계(FA)가 형성되고, 동시에 제 5 개구 공간들(X5)에서는 게이트 버스 라인(11)과 평행한 가로 전계(FB)가 형성된다.

이하 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 동작을 설명한다.

먼저, 게이트 버스 라인(21)이 선택되지 않으면, 화소 전극(25)에 화상 신호가 인가되지 않아, 카운터 전극(24)과 화소 전극(25) 사이에 전계가 형성되지 않는다. 그러면, 편광자(35)를 통과하여 직선 편광된 광은 액정(50)을 지나면서 진행 방향이 바뀌지 않는다. 즉, 액정내 분자들(도시되지 않음)은 하부 배향막(30)과 그것들의 장축이 평행 또는 수직으로 배열되므로, 직선된 광의 진행 방향이 바뀌지 않는다. 따라서, 광은 편광축(P)과 수직으로 배치된 흡수축(A)을 갖는 분해자(45)를 통과하지 못하여, 화면은 다크 상태가 된다.

한편, 게이트 버스 라인(21)에 주사 신호가 인가되고, 데이터 버스 라인(22)에 화상 신호가 인가되면, 게이트 버스 라인(21)과 데이터 버스 라인(22)의 교차점 부근에 형성되는 박막 트랜지스터(TFT)가 턴온되어, 화상 신호가 화소 전극(25)에 전달된다. 이때, 카운터 전극(24)에는 화상 신호와 소정의 전압차를 갖는 공통 신호가 계속적으로 인가되고 있는 상태이므로, 카운터 전극(24)과 화소 전극(25) 사이에 전계(FA, FB)가 형성된다.

이때, 실질적으로 전계가 형성되는 부분은 제 4 및 제 5 개구 공간(X4, X5)에서이고, 전계(FA, FB)는 전극(24, 25)의 배열과 법선 형태로 형성되므로, 제 4 개구 공간(X4)에는 세로 전계(FA)가 형성되고, 제 5 개구 공간(X5)에는 가로 전계(FB)가 형성된다.

여기서, 제 4 개구 공간(X4)과 제 5 개구 공간(X5)의 배향막은 각각에 형성되는 전계(FA, FB)와 동일한 예각을 이루도록 러빙처리가 되어 있으므로, 제 4 및 제 5 개구 공간(X4, X5)에 있는 액정 분자들은 전계인가 시, 액정 분자의 전계와 광축이 평행하도록 배열되는 과정에서, 서로 정대칭을 이루면서 들어간다. 따라서, 중간 계조 구간에서 완전한 대칭을 이루며 들어가지므로, 굴절율 이방성이 보상되어, 컬러 쉬프트가 발생되지 않는다.

이러한 액정 분자들이 세로 전계(FA) 및 가로 전계(FB)와 일치되도록 배열되므로서, 입사된 광은 편광자(35), 액정(50) 및 분해자(45)를 통과하여, 화면은 화이트 상태가 된다.

이때, 액정 분자들이 완전히 전계와 그것의 광축이 평행하도록 배열되면, 하나의 단위 화소(200)에 2중 도메인이 형성된다.

따라서, 사용자는 어떠한 방위각에서 화면을 보아도, 액정 분자의 장축과 단축이 동시에 보이게 되어, 액정 분자의 굴절율 이방성이 보상된다. 그러므로, 완전 구동 전압이 인가된 상태 및 중간 계조 상태 모두에서도 컬러 쉬프트 현상이 발생되지 않는다.

발명의 효과

이상에서 자세히 설명된 바와 같이, 본 발명에 의하면, 하나의 단위 화소 공간에 세로 전계 및 가로 전계가 동시에 형성되는 액정 표시 장치에 있어서, 세로 전계가 형성되는 영역과 가로 전계가 형성되는 영역에 개별적으로 전계와 일정한 각도를 이루도록 개별러빙한다. 이에 따라, 중간 계조시에도 정대칭을 이루며 액정 분자들이 들어가지므로, 컬러 쉬프트가 발생되지 않는다.

기타, 본 발명은 그 요지를 일탈하지 않는 범위에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

소정 거리를 두고 대향하는 상하 기판과, 상하 기판 사이에 개재되는 액정과, 상기 하부 기판의 내측면에 매트릭스 형태로 배치되어, 단위 화소를 한정하는 게이트 버스 라인과, 데이터 버스 라인과, 상기 하부 기판 내측면의 단위 화소내에 배치되며 전계를 형성하여 액정을 동작시키는 카운터 전극과, 화소 전극과, 상기 게이트 버스 라인과 데이터 버스 라인의 교차점 부근에 배치되는 박막 트랜지스터와, 상기 게이트 버스 라인과 데이터 버스 라인을 절연시키면서, 상기 카운터 전극과 화소 전극간을 절연시키는 게이트 절연막, 및 상기 상하 기판의 내측면 표면에 각각 배치되는 소정 방향으로의 러빙축을 갖는 수평 배향막을 포함하고, 상기 카운터 전극과 화소 전극에 전압 인가시, 상기 카운터 전극과 화소 전극 사이에 게이트 버스 라인과 평행하는 전계와 데이터 버스 라인에 평행하는 전계가 동시에 형성되는 액정 표시 장치로서,

상기 데이터 버스 라인과 평행하는 전계가 형성되는 배향막의 부분은, 상기 데이터 버스 라인과 평행하는 전계와 배향막의 러빙축이 제 1 예각을 이루도록 러빙되고,

상기 게이트 버스 라인과 평행하는 전계가 형성되는 배향막 부분은, 상기 게이트 버스 라인과 평행하는 전계와 배향막의 러빙축이 상기 제 1 예각과 동일한 예각을 이루도록 러빙되는 것을 특징으로 하는 액정

표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 게이트 버스 라인과 평행하는 전계가 형성되는 부분의 배향막의 러빙축과, 상기 데이터 버스 라인과 평행하는 전계가 형성되는 부분의 배향막의 러빙축은 서로 직교를 이루며 대칭배치되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 게이트 버스 라인과 평행하는 전계가 형성되는 부분에서의 카운터 전극과 화소 전극은 데이터 버스 라인과 평행하게 배열되며, 적어도 한번이상 교대로 배치되며,

상기 데이터 버스 라인과 평행하는 전계가 형성되는 부분에서의 카운터 전극과 화소 전극은 게이트 버스 라인과 평행하게 배열되며, 적어도 한번이상 교대로 배치되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 게이트 버스 라인과 평행하는 전계와 상기 데이터 버스 라인과 평행하는 전계의 세기의 비는 0.3 내지 1.3 인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 하부 기판의 외측면에는 편광자가 부착되고, 상기 상부 기판의 외측면에는 분해자가 더 부착되며, 상기 편광자는 편광축은 상기 게이트 버스 라인과 평행한 전계가 형성되는 배향막의 러빙축 또는 데이터 버스 라인과 평행한 전계가 형성되는 배향막의 러빙축 중 어느 하나와 일치되도록 부착되며, 상기 분해자는 흡수축이 상기 편광축과 수직을 이루도록 배치되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 액정의 굴절률 이방성과 상기 상하 기판의 셀갭의 곱은 0.2 내지 0.6 μm 인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7

소정 거리를 두고 대향하는 상하 기판;

상하 기판 사이에 개재되는 액정;

상기 하부 기판의 내측면에 매트릭스 형태로 배치되어, 단위 화소를 한정하는 게이트 버스 라인과, 데이터 버스 라인;

상기 단위 화소내에 배치되며, 사각틀 형상을 가지며 제 1 개구 공간을 한정하는 본체 전극과, 상기 본체 전극의 중앙을 횡단하여, 본체 전극내의 공간을 제 2 개구 공간 및 제 3 개구 공간으로 한정하는 제 1 분할 전극과, 상기 제 2 개구 공간내를 횡단하여 적어도 하나 이상의 제 4 개구 공간을 한정하는 제 2 분할 전극과, 상기 제 3 개구 공간을 종단하여 적어도 하나 이상의 제 5 개구 공간을 한정하는 제 3 분할 전극을 포함하는 카운터 전극;

상기 카운터 전극이 형성된 단위 화소 공간에 형성되며, 제 4 개구 공간의 장축 방향을 따라 상기 제 4 개구 공간을 이분하는 제 1 브랜치와, 상기 제 5 개구 공간의 장축 방향을 따라 상기 제 5 개구 공간을 이분하는 제 2 브랜치와, 상기 제 1 브랜치들을 연결시키는 제 3 브랜치와, 상기 제 2 브랜치의 일측단간을 연결하면서, 상기 제 3 브랜치의 일측단과 접속되는 제 4 브랜치와, 상기 제 2 브랜치의 타측단을 연결함과 아울러, 상기 박막 트랜지스터와 접속되는 제 5 브랜치를 포함하는 화소 전극;

상기 게이트 버스 라인과 데이터 버스 라인 및 카운터 전극과 화소 전극사이에 개재되는 게이트 절연막

상기 상하 기판의 내측면 표면에 각각 배치되는 소정 방향으로의 러빙축을 갖는 수평 배향막을 포함하며,

상기 제 4 개구 공간에는 상기 데이터 버스 라인과 평행한 전계가 형성되고,

상기 제 5 개구 공간에는 상기 게이트 버스 라인과 평행한 전계가 형성되며,

상기 제 4 개구 공간의 배향막의 러빙축은 상기 제 4 개구 공간에 형성되는 전계와 제 1 예각을 이루고,

상기 제 5 개구 공간의 배향막의 러빙축은 상기 제 5 개구 공간에 형성되는 전계와 제 1 예각과 동일한 각을 이루며,

상기 제 4 개구공간의 배향막의 러빙축과 상기 제 5 개구 공간의 배향막의 러빙축은 직교를 이루는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 제 4 개구공간에 형성되는 전계와 상기 제 5 개구 공간에 형성되는 전계의 세기의 비는 0.3 내지 1.3 인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9

제 7 항에 있어서, 상기 하부 기판의 외측면에는 편광자가 부착되고, 상기 상부 기판의 외측면에는 분해자가 더 부착되며, 상기 편광자는 편광축은 상기 게이트 버스 라인과 평행한 전계가 형성되는 배향막의

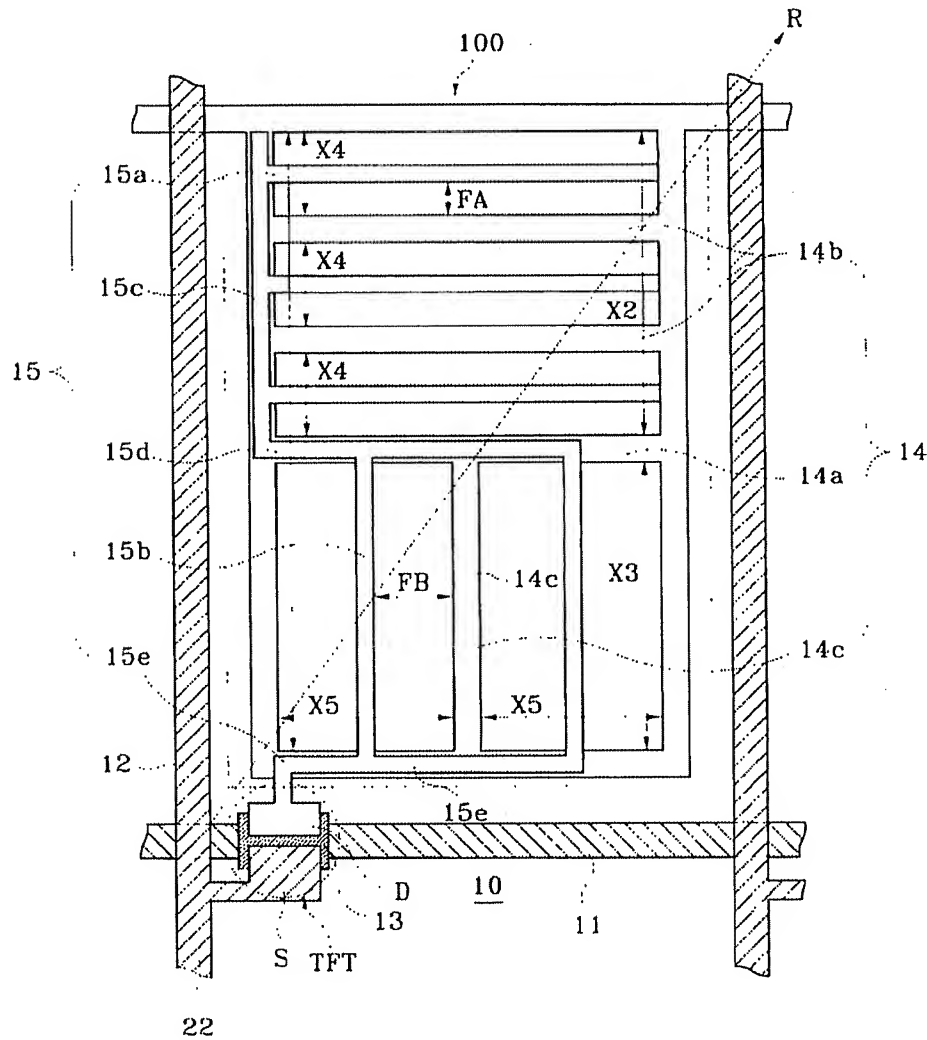
러빙축 또는 데이터 버스 라인과 평행한 전계가 형성되는 배향막의 러빙축 중 어느 하나와 일치되도록 부착되며, 상기 분해자는 흡수축이 상기 편광축과 수직을 이루도록 배치되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10

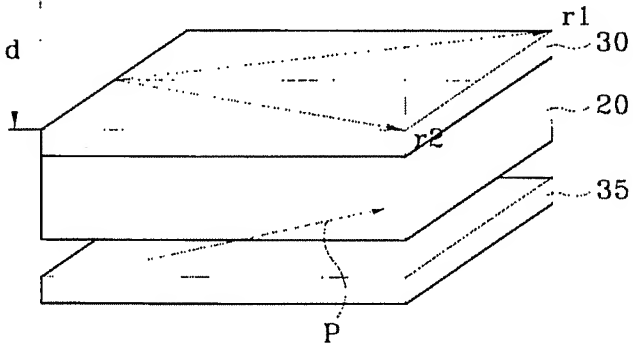
제 7 항에 있어서, 상기 액정의 굴절률 이방성과 상기 상하 기판의 셀갭의 곱은 0.2 내지 0.6 μm 인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

도면

도면1



도면2



도면3

